

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-148332

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/321  
H01L 21/60

(21)Application number : 07-322313

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.1995

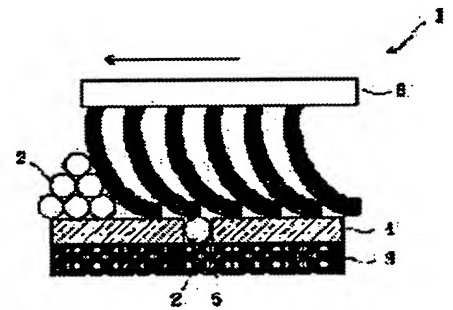
(72)Inventor : YOSHIDA YOSHIHIRO  
IWATA KAZUYUKI  
SAKATSU TSUTOMU  
IWABUCHI TOSHIKI  
KUWAZAKI SATOSHI

## (54) PARTICLE ARRANGING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus capable of arranging light weight conductive particles, without depositing to undesired part or breaking them for use in mounting of LSI, etc.

**SOLUTION:** A mask having holes 5 of less than twice diameter of conductive particles 2 is laid on a particle arrangement area of a ceramic porous plate 3 with air sucked up from below, and the particles 2 on the mask 4 are moved by a soft squeegee 6 with short conductive fibers planted thereon, then sucked into the holes 5 by the sucked air whereby they are arranged on and settled to the plate 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平9-148332

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321			H 0 1 L 21/92	6 0 4 H
21/60	3 1 1		21/60	3 1 1 S
				3 1 1 Q
			21/92	6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-322313

(22) 出願日 平成7年(1995)11月16日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 吉田 芳博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 岩田 和志

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 坂津 務

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

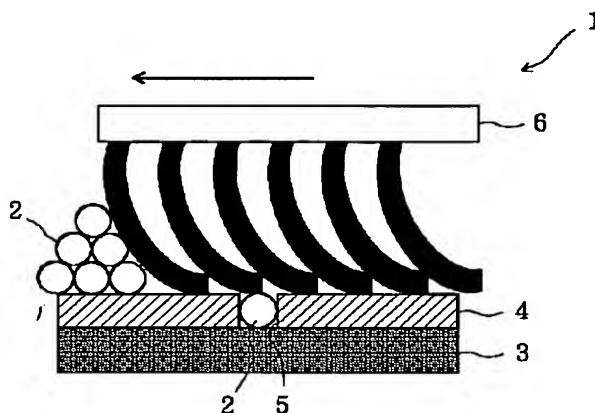
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微小粒子配列装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は L S I の実装等に使用する軽量の導電性微小粒子を不必要な部分に付着させたり破損することなく配列できる微小粒子配列装置を提供する。

【解決手段】下部から空気の吸引されるセラミック多孔板3上に導電性微小粒子2を配列すべき位置に導電性微小粒子2の直径の2倍未満の大きさの開孔部5の形成されたマスク4を被せ、マスク4上の導電性微小粒子2を短い導電繊維の植毛された柔らかなスキージ6により移動させる。導電性微小粒子2は、スキージ6によりマスク4上を移動され、吸引される空気により、開孔部5内に吸引挿入され、セラミック多孔板3上に配列・吸着される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】吸着性を有し、導電性微小粒子の配列されるフレームと、  
前記導電性微小粒子の径の2倍未満の径を有し、前記導電性微小粒子を配列させるための開孔部が形成され、前記フレーム上に載置されるとともに、前記導電性微小粒子がその上部に載置される所定の厚さのマスクと、  
所定の柔らかさを有し、前記マスク上で移動して前記導電性微小粒子を前記マスク上で移動させる移動手段と、  
を備え、前記マスク上の前記導電性微小粒子を前記移動手段により前記マスク上で移動させ、前記導電性微小粒子を前記マスクに形成された前記開孔部に挿入して、前記フレーム上に配列・吸着させることを特徴とする微小粒子配列装置。

【請求項2】空気流を通過させる複数の微小流通孔が形成され、導電性微小粒子の配列されるフレームと、  
前記導電性微小粒子の径の2倍未満の径を有し、前記導電性微小粒子を配列させるための開孔部が形成され、前記フレーム上に載置されるとともに、前記導電性微小粒子がその上部に載置される所定の厚さのマスクと、  
所定の柔らかさを有し、前記マスク上で移動して前記導電性微小粒子を前記マスク上で移動させる移動手段と、  
前記フレームの下方から前記微小流通孔を通して所定の吸引力で吸引する吸引手段と、  
を備え、前記マスク上の前記導電性微小粒子を前記移動手段により前記マスク上で移動させ、前記吸引手段により前記導電性微小粒子を前記マスクの前記開孔部に吸引・挿入して、前記フレーム上に配列・吸着させることを特徴とする微小粒子配列装置。

【請求項3】前記移動手段は、  
前記マスク上で直線方向に移動するベルトに取り付けられていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の微小粒子配列装置。

【請求項4】前記移動手段は、  
前記マスク上で回転駆動される円盤状の保持部材に取り付けられていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の微小粒子配列装置。

【請求項5】前記マスクは、  
その上面に前記移動手段により移動される前記導電性微小粒子を前記開孔部に案内する案内部材が形成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の微小粒子配列装置。

【請求項6】前記マスクは、  
所定の樹脂フィルムにより形成されていることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の微小粒子配列装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、微小粒子配列装置に関し、詳細には、LSI (Large Scale Integration

) やLCD (Liquid Crystal Display) の実装等に用いられる微小粒子を意図する位置に配列させる微小粒子配列装置に関する。

【0002】

【従来の技術】LSIやLCD等の実装においては、接続パッドや電極の間に導電性微小粒子を挟んで、加熱圧着することにより接続を行っているが、従来、このような導電性微小流体としては、はんだや金等の金属粒子が使用されている。

【0003】そして、このような微小粒子を用いて接続パッドや電極間の接続を行うためには、導電性微小粒子を意図する状態に配列する必要があるが、このような微小粒子の配列技術としては、例えば、特開平6-163550号公報や特開平6-310515号公報に記載されたものがある。

【0004】特開平6-163550号公報記載の技術では、両面で径の異なる多数の貫通孔を有し、径の大きい穴を有する面側にはんだボールを装着可能なガラス治具上に閉空間を形成して、はんだボールを圧縮空気により閉空間に送り込んで、ガラス治具の径の小さい穴から吸引することにより、はんだボールをガラス治具の径の大きい貫通孔に吸引して、配列させている。

【0005】また、特開平6-310515号公報の技術では、はんだボールを一定数整列に搭載できるプレート上にはんだボールをスクリーフィード等により供給して、真空ポンプとパイププレートにより振動を与えて、配列させている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の微小流体配列装置にあつては、はんだや金等の金属を対象として空気流や振動を用いることにより、微小流体を配列させていたため、軽量の微小流体を適切に配列させることができないという問題があつた。

【0007】すなわち、近時、LSIやLCD等の超高密度の電気配線や端子、あるいは、接続パッド等の接続においては、はんだや金等の金属粒子の代わりに、例えば、樹脂の回りを金属で被覆した軽量の導電性微小粒子(金属被覆樹脂粒子)により行うことにより、温度や湿度等の変化に対しても剥離し難い接続を行うことができるようになっており、このような軽量の導電性微小粒子を従来の空気流でフレーム上に吹き付けたり、振動により配列させようとする、微小粒子の比重がはんだや金等の金属の微小粒子に比較して小さいため、微小粒子が飛散して、適切に意図する配列を行わせることができなかったり、不必要な部分に微小粒子が付着するという問題があつた。特に、不必要な部分に付着した微小粒子をエアブロー等により取り除こうとすると、強力なエアブローを必要とし、意図する位置に配列していた微小粒子をも取り除く結果となり、適切に必要な位置に配列することができない。

【0008】また、金属被覆樹脂粒子は、金属粒子に比較して、メッキの剥がれや割れ等の破損が発生し易く、慎重に取り扱う必要がある。

【0009】そこで、請求項1記載の発明は、所定の柔らかさを有した移動手段により、開孔部を有したマスク上で導電性微小粒子を移動させて、開孔部に微小粒子を挿入・配列させることにより、導電性微小粒子を不必要な部分に付着させたり、飛散させることなく、また、導電性微小粒子を破損することなく、適切に必要な位置に配列させることのできる微小粒子配列装置を提供することを目的としている。

【0010】請求項2記載の発明は、所定の柔らかさを有した移動手段により、開孔部を有したマスク上で導電性微小粒子を移動させるとともに、吸引空気により、開孔部に微小粒子を吸引・配列させることにより、導電性微小粒子を不必要な部分に付着させたり、飛散させることなく、また、導電性微小粒子を破損することなく、適切に必要な位置に効率的に吸引して、配列させることのできる微小粒子配列装置を提供することを目的としている。

【0011】請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2の場合に、移動手段を直線方向に移動するベルトに取り付けることにより、効率的にマスク上で粒子を移動させて、作業効率を向上させることのできる微小粒子配列装置を提供することを目的としている。

【0012】請求項4記載の発明は、移動手段を回転動作させることにより、導電性微小粒子をマスク上でより一層効率的に移動させて、作業効率をより一層向上させることのできる微小粒子配列装置を提供することを目的としている。

【0013】請求項5記載の発明は、マスクに導電性微小粒子を開孔部に案内する案内部材を形成することにより、導電性微小粒子を開孔部に案内して効率的に挿入・配列させて、作業効率をより一層向上させることのできる微小粒子配列装置を提供することを目的としている。

【0014】請求項6記載の発明は、マスクを樹脂ファイルで形成することにより、マスクの形状、開孔部及び案内部材等の加工性を向上させて、作業効率を向上させることのできる微小粒子配列装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の微小粒子配列装置は、吸着性を有し、導電性微小粒子の配列されるフレームと、前記導電性微小粒子の径の2倍未満の径を有し、前記導電性微小粒子を配列させるための開孔部が形成され、前記フレーム上に載置されるとともに、前記導電性微小粒子がその上部に載置される所定の厚さのマスクと、所定の柔らかさを有し、前記マスク上で移動して前記導電性微小粒子を前記マスク上で移動させる移動手段と、を備え、前記マスク上の前記導電性微

小粒子を前記移動手段により前記マスク上で移動させ、前記導電性微小粒子を前記マスクに形成された前記開孔部内に挿入して、前記フレーム上に配列・吸着させることにより、上記目的を達成している。

【0016】ここで、フレームは、導電性微小粒子を吸着して配列させることのできるものであれば、どのようなものであってもよく、例えば、セラミック多孔板あるいは所定の吸着性のある部材等を用いることができる。

【0017】導電性微小粒子は、LCDやLSIの接続パッドや端子の接続に利用されるものであり、はんだや金等の金属球であってもよいが、樹脂等に金等を被覆した金属球よりも比重の小さい導電性微小粒子である場合に、本発明が効果的に作用する。

【0018】マスクの厚さ及び開孔部の大きさは、当該1つの開孔部に1つの導電性微小粒子のみが挿入され、2個以上の導電性微小粒子が挿入されない厚さと大きさに形成される。

【0019】移動手段は、スキージ等を利用することができるが、導電性微小粒子に破損等の影響を与えることなく、導電性微小粒子をマスク上で適切に移動させることのできる柔らかさを有している必要がある。

【0020】上記構成によれば、圧縮空気や振動により導電性微小粒子を舞い上がらせたり、吹き飛ばして、不必要な部分に導電性微小粒子を付着させることなく、また、破損等の影響を与えることなく、導電性微小粒子をマスク上で適切に移動させ、マスクの開孔部に適切に導電性微小粒子を挿入して、フレームに配列・吸着させることができる。

【0021】請求項2記載の発明の微小粒子配列装置は、空気流を通過させる複数の微小流通孔が形成され、導電性微小粒子の配列されるフレームと、前記導電性微小粒子の径の2倍未満の径を有し、前記導電性微小粒子を配列させるための開孔部が形成され、前記フレーム上に載置されるとともに、前記導電性微小粒子がその上部に載置される所定の厚さのマスクと、所定の柔らかさを有し、前記マスク上で移動して前記導電性微小粒子を前記マスク上で移動させる移動手段と、前記フレームの下方から前記微小流通孔を通して所定の吸引力で吸引する吸引手段と、を備え、前記マスク上の前記導電性微小粒子を前記移動手段により前記マスク上で移動させ、前記吸引手段により前記導電性微小粒子を前記マスクの前記開孔部内に吸引・挿入して、前記フレーム上に配列・吸着させることにより、上記目的を達成している。

【0022】ここで、フレームは、導電性微小粒子よりも小さい微小流通孔が形成されており、この微小流通孔を通して導電性微小粒子を吸引して適切に吸着・配列させることのできるものであれば、どのようなものであってもよく、例えば、セラミック多孔板等を用いることができる。

【0023】吸引手段は、フレームの微小流通孔を介し

て適切に導電性微小粒子を吸引することができるものであればどのようなものであってもよい。

【0024】上記構成によれば、圧縮空気や振動により導電性微小粒子を舞い上がらせたり、吹き飛ばして、不必要な部分に導電性微小粒子を付着させることなく、また、破損等の影響を与えることなく、導電性微小粒子をマスク上で適切に移動させるとともに、フレームの微小流通孔を通して導電性微小粒子をマスクの開孔部に適切に吸引・挿入して、フレームに配列・吸着させることができ、より一層効率良く導電性微小粒子をマスクの開孔部に挿入して、配列・吸着させることができる。

【0025】上記各場合において、例えば、請求項3に記載するように、前記移動手段は、前記マスク上で直線方向に移動するベルトに取り付けられていてもよい。

【0026】上記構成によれば、効率的にマスク上で導電性微小粒子を移動させることができ、作業効率を向上させることができる。

【0027】また、例えば、請求項4に記載するように、前記移動手段は、前記マスク上で回転駆動される円盤状の保持部材に取り付けられていてもよい。

【0028】上記構成によれば、導電性微小粒子をマスク上でより一層効率的に移動させることができ、作業効率をより一層向上させることができる。

【0029】さらに、例えば、請求項5に記載するように、前記マスクは、その上面に前記移動手段により移動される前記導電性微小粒子を前記開孔部に案内する案内部材が形成されていてもよい。

【0030】上記構成によれば、導電性微小粒子をより一層効率的に開孔部に移動させて、開孔部に挿入することができ、作業効率を一層向上させることができる。

【0031】また、例えば、請求項6に記載するように、前記マスクは、所定の樹脂フィルムにより形成されていてもよい。

【0032】上記構成によれば、マスクの形状、開孔部及び案内部材等の加工性を向上させることができ、作業効率を向上させることができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

【0034】尚、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な実施の形態であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0035】図1は、本発明の微小粒子配列装置の第1の実施の形態を適用した微小粒子配列装置1の側面図である。

【0036】図1において、微小粒子配列装置1は、導電性微小粒子2を配列させるためのセラミック多孔板（フレーム）3の上に位置決めしてマスク4が載置さ

れ、導電性微小粒子2は、樹脂の表面に金等の金属により被膜されて、その直径が40 $\mu$ m程度である。したがって、導電性微小粒子2は、はんだや金等の金属粒子に比較して、その重量が軽量なものとなっている。

【0037】マスク4は、所定の厚さを有し、導電性微小粒子2を配列させるための開孔部5が複数、本実施の形態では、例えば、15 $\times$ 72個所定位置に形成されている。マスク4の厚さとしては、開孔部5内に上下に重なって2個の導電性微小粒子2が入り込まない程度の厚さであって、かつ、安定して導電性微小粒子2が開孔部5内に配列される厚さ、例えば、導電性微小粒子2の直径と同程度か、導電性微小粒子2の直径よりも多少厚い程度から導電性微小粒子2の直径の半分程度の厚さに形成され、本実施の形態においては、導電性微小粒子2の直径と同じ厚さ、すなわち、40 $\mu$ mに形成されている。マスク4に形成される開孔部5は、開孔部5内に2個以上の導電性微小粒子2が入り込まない大きさ、マスク4の厚さとも関連するが、例えば、導電性微小粒子2の直径の2倍未満の大きさに形成されており、本実施の形態においては、直径50 $\mu$ mの円筒状に形成されている。

【0038】なお、本実施の形態では、マスク4は、ニッケル電鍍マスクが使用されている。

【0039】セラミック多孔板3は、マスク4の開孔部5や導電性微小粒子2の直径よりも微小（例えば、数 $\mu$ m）な孔を多数有しており、後述するように、セラミック多孔板3の下部からこの孔を通して吸引する空気により、導電性微小粒子2をセラミック多孔板3上に吸引・吸着させる。

【0040】マスク4の上部には、スキージ（移動手段）6が配設されており、スキージ6は、直径100 $\mu$ mで、長さ約1mmの導電繊維が植毛された状態、例えば、ピロード布のようなものがその先端に張り付けられたブラシ状に形成されている。したがって、スキージ6は、所定の柔らかさを有している。

【0041】上記セラミック多孔板3は、図2に示すように、適当な載置台7に設置され、載置台7は、少なくともそのセラミック多孔板3に対向する側がセラミック多孔板3に密着されている。

【0042】載置台7には、その内部に、あるいは、外部に、図示しないバキューム装置を備え、セラミック多孔板3の下部からセラミック多孔板3を通して空気を吸引し、マスク4に形成された開孔部5に導電性微小粒子2を吸引する。

【0043】また、載置台7は、適当な移動手段を備えており、この移動手段により、導電性微小粒子2のセラミック多孔板3上への配列動作の行われるマスク4の真下の作業位置へ移動したり、当該作業位置から導電性微小粒子2の配列されたセラミック多孔板3を次の作業位置へ移動する。

【0044】次に、作用を説明する。

【0045】微小粒子配列装置1は、図2に示すように、載置台7上に導電性微小粒子2を配列させるセラミック多孔板3が搭載され、このセラミック多孔板3の搭載された載置台7が、図2(a)に示すように、マスク4の真下に移動して、適当に位置調整された後、マスク4がセラミック多孔板3上に被覆される。

【0046】マスク4がセラミック多孔板3上に被覆されると、マスク4の一方側の端部、例えば、図2(a)では、右側の端部に導電性微小粒子2を載置するとともに、当該導電性微小粒子2のさらにマスク4の一方側の端部にスキージ6を配置させ、スキージ6を、その先端がマスク4上面に軽く接触する状態で、図1及び図2(a)、(b)に矢印で示すように、マスク4上をマスク4の他方側の端部に向かって移動させる。

【0047】このとき、載置台7から上記バキューム装置によりセラミック多孔板3の下部から空気を吸引させる。

【0048】いま、マスク4は、導電性微小粒子2と同程度かそれ以下の厚さに形成され、かつ、マスク4には、導電性微小粒子2の直径の2倍未満の開孔部5が形成されているので、スキージ6が、図2(a)及び図2(b)に示すように、マスク4の一方側から他方側に移動して、スキージ6により導電性微小粒子2をマスク4上を移動させると、導電性微小粒子2は、開孔部5内に1個だけが入り込むとともに、セラミック多孔板3を介して空気が載置台7により吸引されているので、開孔部5に入り込んだ導電性微小粒子2がセラミック多孔板3上に適切に吸着・配列される。また、このとき、セラミック多孔板3を介して空気が載置台7により吸引されているので、導電性微小粒子2がマスク4の開孔部5内へ吸引され、導電性微小粒子2を開孔部5へ効率的に挿入・吸着させることができる。

【0049】スキージ6の移動を1回、あるいは、必要に応じて、複数回行って、開孔部5への導電性微小粒子2を適切に挿入・配列させると、セラミック多孔板3を搭載した載置台7は、図2(c)に示すように、マスク4との上下間隔を空けて、マスク4の真下から次の作業位置に移動するが、このとき、セラミック多孔板3上には、図2(c)及び図2(d)に示すように、適切な位置に、導電性微小粒子2が配列・吸着されている。

【0050】このように、本実施の形態によれば、従来のように、圧縮空気や振動により導電性微小粒子2を移動させることなく、柔らかいスキージ6により導電性微小粒子2をマスク4上を移動させているので、マスク4や他の部材等の不必要な部分に導電性微小粒子2が付着することなく、適切にマスク4に形成された開孔部5に導電性微小粒子2を入り込ませることができる。

【0051】また、マスク4の下部にセラミック多孔板3を配設するとともに、セラミック多孔板3の下部に配

置した載置台7によりセラミック多孔板3を介して空気を吸引しているため、マスク4の開孔部5に適切に導電性微小粒子2を入り込ませることができるとともに、開孔部5に入り込んだ導電性微小粒子2をセラミック多孔板3上に吸着することができ、意図する位置に導電性微小粒子2を適切に配列・吸着することができる。

【0052】図3は、本発明の微小粒子配列装置の第2の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、スキージをベルトに取り付けたものである。

【0053】そこで、本実施の形態の説明においては、上記図1及び図2の微小粒子配列装置1と同様の構成部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0054】図3において、微小粒子配列装置10は、マスク4の上部には、少なくともマスク4の開孔部5の形成された部分に対応する幅と長さを有するベルト11、例えば、幅10mmで、長さが70mmが配設されており、ベルト11は、駆動コロ12と従動コロ13により図示しないモータにより、所定速度、例えば、10mm/secで、回転駆動されて、図3に矢印で示すように、所定長さ、少なくともマスク4の開孔部5の形成されている長さに亘って往復移動する。

【0055】ベルト11には、所定間隔、例えば、上記往復移動することにより、適切にマスク4上の導電性微小粒子2をマスク4上で往復移動させることのできる間隔を空けて、2ヶ所にスキージ6が取り付けられている。

【0056】したがって、本実施の形態においては、導電性微小粒子2を配列させる場合、ベルト11を図3に矢印で示すように、往復移動させることにより、スキージ6により導電性微小粒子2をマスク4上で往復移動させることができる。

【0057】すなわち、例えば、図3中下側のスキージ6がマスク4の右端に位置している状態から、ベルト11を時計方向に回転させて、このスキージ6により導電性微小粒子2をマスク4の右端からマスク4上を左方向に移動させ、導電性微小粒子2を右側端部から左側端部に移動させる。次に、ベルト11を反時計方向に回転させて、図3中上側のスキージ6により、左側端部に移動されている導電性微小粒子2をマスク4上を右側端部に移動させる。

【0058】したがって、本実施の形態によれば、ベルト11を正転及び逆転させることにより、スキージ6をマスク4上で往復移動させて、導電性微小粒子2をマスク4上で往復移動させることができ、効率的に、かつ、適切に導電性微小粒子2をマスク4上で移動させることができる。

【0059】その結果、導電性微小粒子2をセラミック多孔板3上の意図する位置に、効率的に配列・吸着させることができる。

【0060】図4～図7は、本発明の微小粒子配列装置の第3の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、スキージを回転させることにより、導電性微小粒子をマスク上で移動させて配列・吸着させるものである。

【0061】なお、本実施の形態の説明において、図1及び図2に示した構成と同様の構成部分には、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0062】図4において、微小粒子配列装置20は、載置台7上にセラミック多孔板3が配設されており、セラミック多孔板3上にニッケル電鍍箔により形成された円盤状のマスク21が配設される。

【0063】マスク21は、図5及び図6に示すように、円盤状の底面部21aと、その外周部に上方に突出した周壁21bと、その中央部に、その直径が約20mmの円柱状に上方に突出した中心壁21cと、を備えており、底面部21aは、その厚さが、例えば、50mmで、その直径が100mmに形成されている。

【0064】マスク21の底面部21aには、図4及び図6に示すように、導電性微小粒子2を配列すべき適切な位置に複数、例えば、2列×62個の開孔部22が形成されており、この開孔部22は、上記第1の実施の形態の開孔部5と同様の大きさ、すなわち、50 $\mu$ mの大きさに形成されている。

【0065】したがって、マスク21は、その上面に、リング状の溝21dが形成された状態となっている。

【0066】マスク21の上部には、マスク21と同程度の直径を有した円盤状の回転部材23が配設され、回転部材（保持部材）23のマスク21側の面には、図7に示すように、マスク21の溝21dに対応する位置2ヶ所にブラシ状のスキージ24a、24bが取り付けられている。スキージ24a、24bは、上記実施の形態と同様のものであり、その幅が5mmで、長さが35mmに形成されている。回転部材23のマスク21と反対側の面には、回転部材23を保持するとともに、回転させるためのシャフト25が形成されており、回転部材23は、このシャフト25を中心として回転される。

【0067】したがって、本実施の形態においては、図4に示すように、セラミック多孔板3上にマスク3を配置し、マスク3の溝21d内に導電性微小粒子2を入れて、回転部材23をマスク3の周壁21b及び中心壁21cの上面に当接させる。

【0068】このとき、回転部材23に取り付けられたスキージ24a、24bは、マスク21の溝21d内に進入して、底面部21aの上面に軽く接触する。

【0069】この状態で、回転部材23をそのシャフト25を介して回転させると、マスク21の溝21d内の導電性微小粒子2が回転部材23に取り付けられたスキージ24a、24bにより溝21d内で移動され、マスク21の底面部21aに形成された開孔部22内に進入して、載置台7からの吸引空気によりセラミック多孔板3

上に配列・吸着される。

【0070】したがって、回転部材23を回転させることにより、導電性微小粒子2を効率的にマスク21の開孔部22に挿入・吸着させることができ、導電性微小粒子2の配列・吸着作業の作業性を向上させることができる。

【0071】図8～図10は、本発明の微小粒子配列装置の第4の実施の形態を示す図であり、本実施の形態は、上記第3の実施の形態のマスクの底面部に、開孔部へ導電性微小粒子を案内する案内部材を形成したものである。

【0072】図8は、本実施の形態の微小粒子配列装置のマスク30の上面図、図9は、その側面断面図、図10は、その斜視図であり、マスク30は、第3の実施の形態の微小粒子配列装置20のマスクとして適用される。

【0073】マスク30は、第3の実施の形態のマスク21と同様に、底面部31a、周壁31b、中心壁31cを備え、これら底面部31a、周壁31b及び中心壁31cにより溝31dが形成されている。底面部31aには、導電性微小粒子2を配列させるのに適切な位置に、直径60 $\mu$ mの複数個、例えば、2列×62個の開孔部32が形成されている。

【0074】さらに、マスク30には、開孔部32の周辺部に、ガイド部材33及びガイド部材34が形成されており、ガイド部材33は、周壁31bから開孔部32側に半月状に所定の高さを有して形成されている。ガイド部材34は、中心壁31cから開孔部32側に所定高さに突出して形成されており、その両側面は、中心壁31から開孔部32に向かって滑らかに縮小する曲線形状に形成されている。

【0075】このマスク30は、所定の厚さのポリミド等の樹脂により形成され、エキシマレーザにより、その底面部31a、周壁31b、中心壁31c及び開孔部32が加工形成されるとともに、上記ガイド部材33、34が、所定高さの段差、例えば、50 $\mu$ mを有して形成されている。マスク30は、上記樹脂にエキシマレーザによる加工を行った後、ニッケル層がスパッタにより、所定厚さ、例えば、0.5 $\mu$ mで形成されている。

【0076】したがって、本実施の形態においては、第3の実施の形態と同様に、マスク30上に回転部材23を当接させて回転させると、マスク30の溝31d内の導電性微小粒子2が回転部材23に取り付けられたスキージ24a、24bにより溝31d内で移動され、ガイド部材33及びガイド部材34に案内されつつ、マスク30の底面部31aに形成された開孔部32内に挿入され、載置台7からの吸引空気によりセラミック多孔板3上に配列・吸着される。

【0077】したがって、回転部材23を回転させることにより、導電性微小粒子2を、ガイド部材33及びガ



イド部材 3 4 により開孔部 3 2 に案内して、より一層効率的にマスク 3 0 の開孔部 3 2 に挿入・吸着させることができ、導電性微小粒子 2 の配列・吸着作業の作業性をより一層向上させることができる。

【0078】また、本実施の形態においては、マスク 3 0 をポリミド等の樹脂により形成しているので、マスク 3 0 の複雑で微細な形状をエキシマレーザ等により簡単、かつ、適切に行うことができる。

【0079】以上、本発明者によってなされた発明を好適な実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0080】例えば、上記各実施の形態においては、スキージの先端形状については、何等限定していないが、スキージの先端形状としては、例えば、図 1 1 に、スキージ 4 0 の底面図 (a) と、その側面図 (b) と、を示すように、マスクに対して平行な平面形状であって、スキージ 4 0 の移動方向に対しても平行に形成されていてもよいし、図 1 2 にその底面図を示すように、マスクに対して平行な平面形状であって、図 1 2 中矢印で示すスキージ 4 1 の移動方向に対して、スキージ 4 1 当該移動方向の側面の中央部に、例えば、円弧状の窪み 4 1 a が形成されたものであってもよい。このようにスキージ 4 1 の移動方向の面に窪み 4 1 a が形成されていると、導電性微小粒子 2 を当該窪み 4 1 a に集めて、開孔部 5、2 2、3 2 へ適切に挿入・配列させることができる。

【0081】また、図 1 3 にその側面図を示すように、スキージ 4 2 の長さを、その中央部が、その両側部よりも短く形成されていてもよい。このようにすると、導電性微小粒子 2 をスキージ 4 2 の中央部に集めることができ、導電性微小粒子 2 をより一層適切に開孔部 5、2 2、3 2 に挿入・配列させることができる。

【0082】また、上記各実施の形態においては、マスク 4、2 1、3 0 を停止させた状態でスキージ 6、2 4 a、2 4 b を移動させることにより、マスク 4、2 1、3 0 上で導電性微小粒子 2 を移動させているが、これに限るものではなく、例えば、逆に、スキージ 6、2 4 a、2 4 b を停止させて、マスク 4、2 1、3 0 を載置台 7 とともに移動させてもよく、さらに、マスク 4、2 1、3 0 及び載置台 7 とスキージ 6、2 4 a、2 4 b の双方を移動させることにより、マスク 4、2 1、3 0 上で導電性微小粒子 2 を移動させてもよい。要は、マスク 4、2 1、3 0 とスキージ 6、2 4 a、2 4 b が相対的に移動して、マスク 4、2 1、3 0 上で導電性微小粒子 2 を移動させることができれば、どのような方法であってもよい。

【0083】さらに、上記第 1 の実施の形態から第 3 の実施の形態においては、マスク 4、2 1、3 0 としてニッケル電鍍マスクを使用しているが、第 4 の実施の形態

と同様に、ポリミド等の樹脂を用いて加工した後に、ニッケル層をスパッタ等により形成してもよい。

【0084】また、上記各実施の形態においては、フレームとして、セラミック多孔板 3 を用い、吸引空気により導電性微小粒子 2 を吸着させているが、フレームとしては、これに限るものではなく、例えば、接着性あるいは粘着性等を有する部材や接着剤等の塗付されたガラス板等により、導電性微小粒子 2 を吸着するものであってもよい。ただ、上記各実施の形態の場合は、吸引空気により、導電性微小粒子をマスクの開孔部に引き込むことができ、より一層効率的に導電性微小粒子を配列・吸着することができる。

【0085】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明の微小粒子配列装置によれば、圧縮空気や振動により導電性微小粒子を舞い上がらせたり、吹き飛ばして、不必要な部分に導電性微小粒子を付着させることなく、また、破損等の影響を与えることなく、導電性微小粒子をマスク上で適切に移動させ、マスクの開孔部に適切に導電性微小粒子を挿入して、フレームに配列・吸着させることができる。

【0086】請求項 2 記載の発明の微小粒子配列装置によれば、圧縮空気や振動により導電性微小粒子を舞い上がらせたり、吹き飛ばして、不必要な部分に導電性微小粒子を付着させることなく、また、破損等の影響を与えることなく、導電性微小粒子をマスク上で適切に移動させるとともに、フレームの微小流通孔を通して導電性微小粒子をマスクの開孔部に適切に吸引・挿入して、フレームに配列・吸着させることができ、より一層効率良く導電性微小粒子をマスクの開孔部に挿入して、配列・吸着させることができる。

【0087】請求項 3 記載の発明の微小粒子配列装置によれば、効率的にマスク上で導電性微小粒子を移動させることができ、作業効率を向上させることができる。

【0088】請求項 4 記載の発明の微小粒子配列装置によれば、導電性微小粒子をマスク上でより一層効率的に移動させることができ、作業効率をより一層向上させることができる。

【0089】請求項 5 記載の発明の微小粒子配列装置によれば、導電性微小粒子をより一層効率的に開孔部に移動させて、開孔部に挿入することができ、作業効率を一層向上させることができる。

【0090】請求項 6 記載の発明の微小粒子配列装置によれば、マスクの形状、開孔部及び案内部材等の加工性を向上させることができ、作業効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の微小粒子配列装置の第 1 の実施の形態を適用した微小粒子配列装置の側面部分断面図。

【図 2】図 1 の微小粒子配列装置による導電性微小粒子配列動作の動作を説明するための図であって、スキージ



の移動前の状態の側面図（a）、スキージの移動後の状態の側面図（b）、セラミック多孔板及び載置台をマスク下部から移動した状態の側面図（c）及び導電性微小粒子が配列されたセラミック多孔板の上面図（d）である。

【図3】本発明の微小粒子配列装置の第2の実施の形態を適用した微小粒子配列装置の側面図。

【図4】本発明の光情報記録担体の第3の実施の形態を適用した微小粒子配列装置の側面図。

【図5】図4のマスクと回転部材の斜視図。

【図6】図4のマスクの上面図。

【図7】図4の回転部材のスキージ側の底面図。

【図8】本発明の微小粒子配列装置の第4の実施の形態を適用した微小粒子配列装置のマスクの上面図。

【図9】図8のマスクの側面断面図。

【図10】図8のマスクの斜視図。

【図11】スキージの他の例の定面図（a）と側面図（b）。

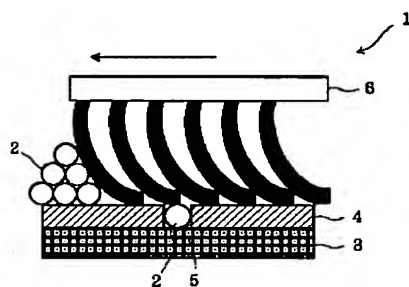
【図12】スキージのさらに他の例の底面図。

【図13】スキージのさらに他の例の側面図。

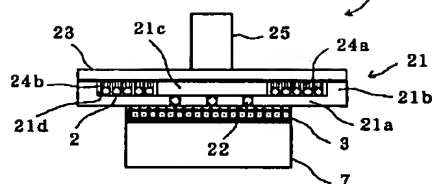
【符号の説明】

- 1、10、20 微小粒子配列装置
- 2 導電性微小粒子
- 3 セラミック多孔板
- 4、21 マスク
- 5、22、32 開孔部
- 6、24a、24b、40、41、42 スキージ
- 11 ベルト
- 12 駆動コロ
- 13 従動コロ
- 21a、31a 底面部
- 21b、31b 周壁
- 21c、31c 中心壁
- 21d、31d 溝
- 23 回転部材
- 33、34 ガイド部材
- 41a 窪み

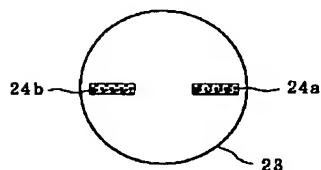
【図1】



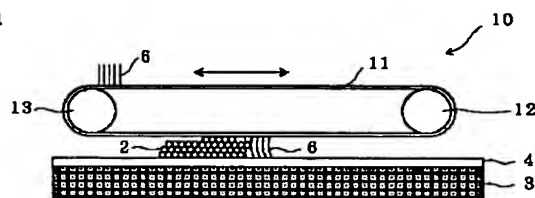
【図4】



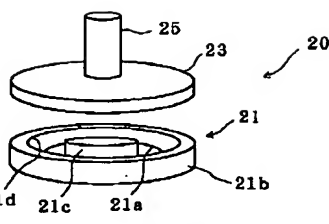
【図7】



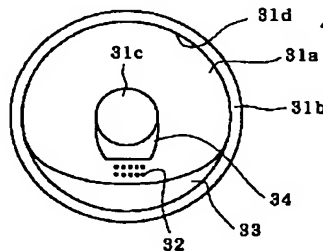
【図3】



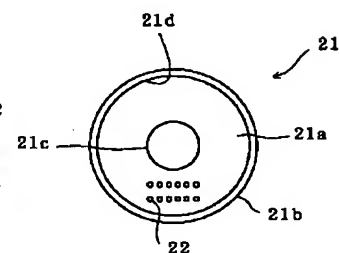
【図5】



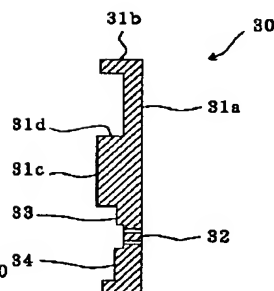
【図8】



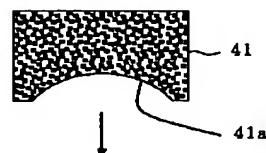
【図6】



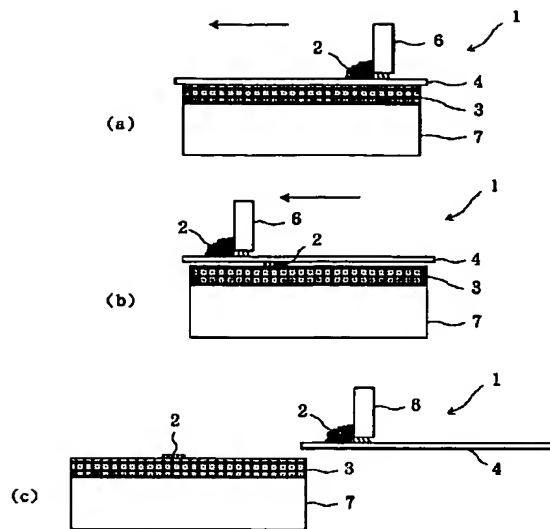
【図9】



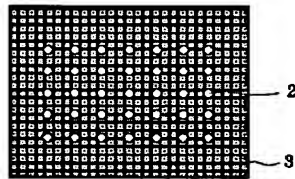
【図12】



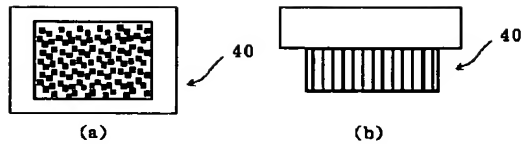
【図 2】



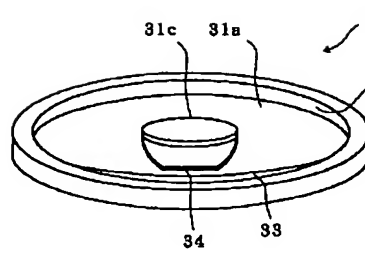
(d)



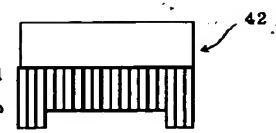
【図 11】



【図 10】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 岩渕 寿章  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 桑崎 聡  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式  
会社リコー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**